

Klimaschutz mit leitungsgebundener Wärme

Strategien zur Erhöhung des Anteils von
klimaneutraler Fernwärme

Impulse von AGFW, BEE und 8KU



Herausgeber

AGFW

Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.

Stresemannallee 30
60596 Frankfurt am Main
Telefon: +49 69 6304-1
Telefax: +49 69 6304-391
E-Mail: info@agfw.de
Internet: www.agfw.de

BEE

Bundesverband Erneuerbare Energie e.V.

Invalidenstraße 91
10115 Berlin
Telefon: +49 30 2758170-0
Telefax: +49 30 2758170-20
E-Mail: info@bee-ev.de
Internet: www.bee-ev.de

8KU GmbH

Schumannstraße 2
10117 Berlin
Telefon: +49 30 240486-13
Telefax: +49 30 23455839
E-Mail: kontakt@8ku.de
Internet: www.8ku.de

Frankfurt am Main, Mai 2020

Klimaschutz mit leitungsgebundener Wärme

Strategien zur Erhöhung des Anteils von
klimaneutraler Fernwärme

Impulse von AGFW, BEE und 8KU

Inhalt

5	1	Energiepolitischer Rahmen
7	2	Weichenstellung für die leitungsgebundene Wärme
11	3	Umstellung der Kohle-KWK auf Gas- oder biogene KWK
12	4	Umrüstung von Gebäuden mit älteren Einzelheizungen auf Fernwärme
13	5	Hemmnisse bei der Einbindung von klimaneutraler und erneuerbarer Wärme in bestehende und neue Wärmenetze
16	6	Lösungen und Maßnahmen
	6.1	Einführung der CO ₂ -Bepreisung im Non-ETS-Bereich
	6.2	Transformationsförderung
	6.3	Förderprogramme zusammenlegen
	6.4	Nutzung statt Abregelung von EE-Strom
	6.5	Kommunale Wärmeplanung
	6.6	Primärenergiefaktoren im Energieeinsparrecht
	6.7	Allgemeine Nutzungspflicht für EE im Gebäudebereich
	6.8	Ausfallbürgschaften zur Besicherung von EE und Abwärme
	6.9	Abschaffung der Privilegierungen für fossile Einzelfeuerungsanlagen
	6.10	Einrichtung Kompetenzzentren Wärmenetze
25	7	Management Summary

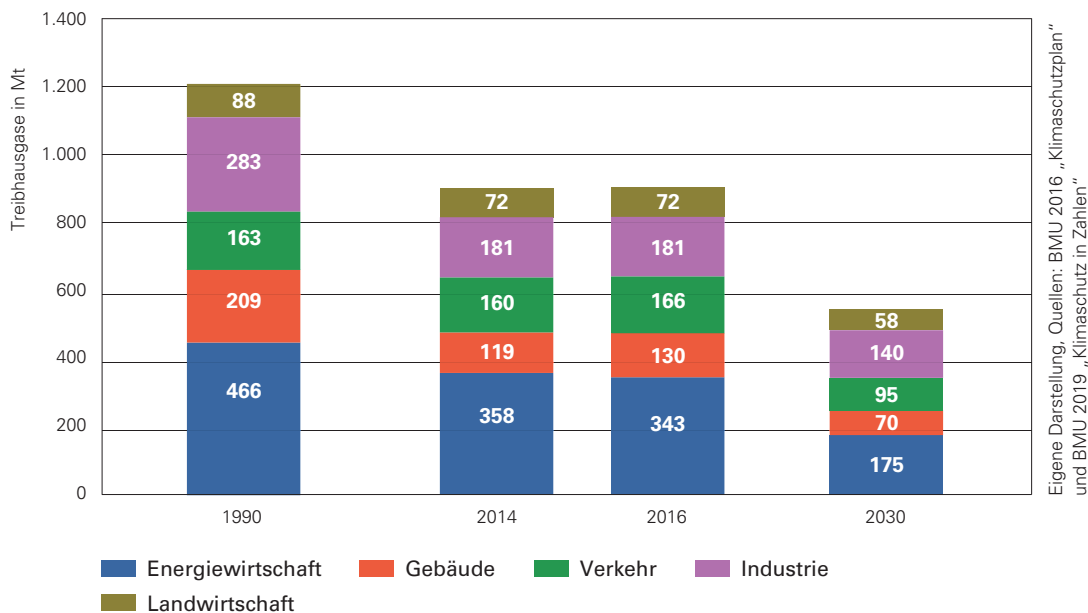
Kernaussage der Studie: Wärmenetze verknüpfen Chancen

- Direkte Erreichung von CO₂-Klimaneutralität in neuen Gebäuden/Quartieren mit niedrigen Energiebedarfen, wenn für das Wärmenetz passgenaue Wärmequellen erschlossen werden.
- Optimierung der CO₂-Klimaeffizienz von KWK/Wärmesystemen durch sukzessive Umstellung der Primärenergieträger in den KWK-Anlagen.
- Einsparung von CO₂ durch Umstellung von Gebäuden mit objektgebundenen, älteren (Öl-)Heizungen auf Wärmelieferung in Wärmenetzgebieten.
- Einbindung von CO₂-klimaneutraler Wärme in Ballungsräume (Tiefengeothermie, Bio- und Solarenergie, Abwärme, PtX usw. bei entsprechender Netztransformation in ein KWK/Wärmesystem).

1 Energiepolitischer Rahmen

Der im Jahr 2016 nach intensiver Diskussion (auch in Gesellschaft, Wirtschaft und Bundestag) von der Bundesregierung beschlossene Klimaschutzplan 2050 hat sich zum Ziel gesetzt, im Einklang mit den klimapolitischen Zielen von Paris, eine inhaltliche Orientierung zu geben „für alle Handlungsfelder: in der Energieversorgung, im Gebäude- und Verkehrsbereich, in Industrie und Wirtschaft sowie in der Land- und Forstwirtschaft.“¹ Für 2030 wurden feste Klimaziele für die einzelnen Sektoren definiert, um für das Jahr 2050, für das eine weitgehende Treibhausgasneutralität angestrebt wird, einen robusten Pfad zu legen.

Abbildung 1: Sektorale Emissionen nach Klimaschutzplan



1 Quelle: Klimaschutzplan 2050, Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung, Hrsg. BMU, 11/2016

Strategien der Senkung von THG-Emissionen im Wärmesektor haben zwei grundlegende Stoßrichtungen: Zum einen die Steigerung der Endenergieeffizienz – einfach zu übersetzen als gleicher Komfort bei weniger Energieeinsatz. Zum anderen geht es um den effizienten Einsatz möglichst klimaneutraler Primärenergieträger. Emissionen lassen sich senken durch den breiten Einsatz von klimaneutralen Energieträgern (von Bioenergie, Geothermie, Solarthermie etc.). Diese unterliegen genau wie fossile Energieträger dem Knappheitsprinzip, so dass eine möglichst hohe Umwandlungseffizienz unverzichtbar ist.

Stark vereinfacht formuliert ließe sich – der Energieeffizienzstrategie des BMWi folgend – von einem um rund 50% niedrigeren Endenergiebedarf in Sachen Wärme ausgehen.² Dies führt konsequent zu der Frage, in welchen Bereichen hohe und in welchen Bereichen eher geringe Fortschritte in der Endenergieeffizienz zu erwarten sind und wo und wie der verbleibende Wärmebedarf sich sukzessive immer klimaneutraler decken lässt.

Vorteilhaft ist eine leitungsgebundene Wärmeversorgung auch deshalb, weil sie eine klimaschonende Wärmeversorgung dort gewährleisten kann, wo endenergieseitige Effizienz durch Dämmung nur schwer realisierbar ist oder objektgebundene Versorgungslösungen aufgrund lokaler Restriktionen EE-Potenziale nicht ausreichend heben können. Vier Fünftel der Fernwärme entfallen auf solche Anwendungssituationen.

Dies bedeutet aber keineswegs eine Beschränkung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung auf die urbanen Ballungsräume. So besitzt diese in ländlichen Gebieten bspw. dann Vorteile, wenn EE-Wärmequellen (z. B. die Solarthermie) einfacher erschlossen werden oder zentrale Erzeugungsanlagen (z. B. Holzheizwerke) Kostenvorteile gegenüber objektgebundenen Heizungen erzielen können.

Kennzeichnend für die leitungsgebundene Wärme ist ihre heterogene Struktur, die stets hochgradig abhängig ist von den spezifischen Bedingungen auf der Angebots- und auf der Nachfrageseite. Ihre Vorteile liegen aber stets darin begründet, dass leitungsgebundene Wärme effizient verteilt und daher entweder von Beginn an mit klimaneutraler, insbesondere erneuerbarer Wärme befüllt werden kann. Im Falle der großen Bestandsnetze im Ballungsraum wird dies sukzessive erfolgen.

2 Weichenstellung für die leitungsgebundene Wärme

Leitungsgebundene Wärmeversorgung verfügt wegen der Möglichkeit, viele Abnehmer aus einer Quelle zu versorgen, über ein unstreitig hohes Potenzial, zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung, nicht zuletzt auf EE-Basis, entscheidend beizutragen. Dieses Potenzial verdankt sich dem Vermögen, Wärme effizient und raumsparend verteilen zu können. Dies ist insbesondere in hoch verdichteten Räumen von Bedeutung. Denn in diesen ist erneuerbare Wärmeenergie im Vergleich zu unverdichteten Räumen schwerer gewinn- und transportierbar. Umgekehrt besteht ein höheres Potenzial an klimaneutraler Abwärme, die aber –

² Quelle: Sanierungsbedarf im Gebäudebestand – Ein Beitrag zur Energieeffizienzstrategie Gebäude, BMWi, 12/14

etwa im Fall industrieller Abwärme – nur bei entsprechender Aufbereitung und Verteilung in Wärmenetzen für Haushalte und Gewerbe nutzbar gemacht werden kann.

Vorteilhaft ist eine leitungsgebundene Wärmeversorgung auch deshalb, weil sie eine klimaschonende Wärmeversorgung dort gewährleisten kann, wo endenergiewirtschaftliche Effizienz durch Dämmung nur schwer realisierbar ist oder sich der Einsatz von Wärmepumpen aus technischen Gründen ausschließt. Dies gilt vor allem im Geschosswohnungsbau. Vier Fünftel der Fernwärme entfallen auf solche Anwendungssituationen.

Dies bedeutet aber keineswegs eine Beschränkung der leitungsgebundenen Wärme auf die genannten Ballungsräume. Denn einige EE-Wärmequellen (etwa Solarthermie) lassen sich insbesondere bei geringer Besiedlungsdichte leichter erschließen. In einem solchen Fall ist es vorzugswürdig, diese Wärme leitungsgebunden zu verteilen. Ideal ist dann die Versorgung von neuen oder sanierten Gebäuden, die niedrige Temperaturen erlauben – was insbesondere für ältere EE-Technologien notwendig ist.

Kennzeichnend für alle leitungsgebundenen Wärmeanwendungen ist ihre heterogene Struktur, die stets hochgradig abhängig ist von den spezifischen Bedingungen auf der Angebots- und auf der Nachfrageseite. Ihre Vorteile liegen aber stets darin begründet, dass leitungsgebundene Wärme effizient verteilt und daher entweder von Beginn an mit klimaneutraler, insbesondere erneuerbarer Wärme befüllt werden kann. Im Falle der großen Bestandsnetze im Ballungsraum wird dies sukzessive erfolgen.

Bei (neu errichteten) Gebäuden und Quartieren kann unmittelbar Klimaneutralität erreicht werden, wenn für das Wärmenetz passgenau entsprechende Wärmequellen erschlossen werden können. Wärmebedingte Emissionen entstehen dann gar nicht erst oder können auf Null gesenkt werden. Das Entwicklungspotenzial großer Bestandsnetze stellt sich anders – aber nicht minder klimaschonend – dar. Denn emissionsmindernd wirken sich im Wärmeversorgungssystem eines Ballungsraums aus:

- Umrüstung der Kohle-KWK auf Gas oder biogene KWK.
- Umrüstung von Gebäuden mit älteren Öl-Einzelheizungen auf (KWK-)Fernwärme.
- Einbindung klimaneutraler Wärmeenergie (Tiefengeothermie, Bioenergie, Solarenergie, industrielle Abwärme, synthetisches Gas, PtH usw.) in ein (KWK-)Fernwärmesystem.

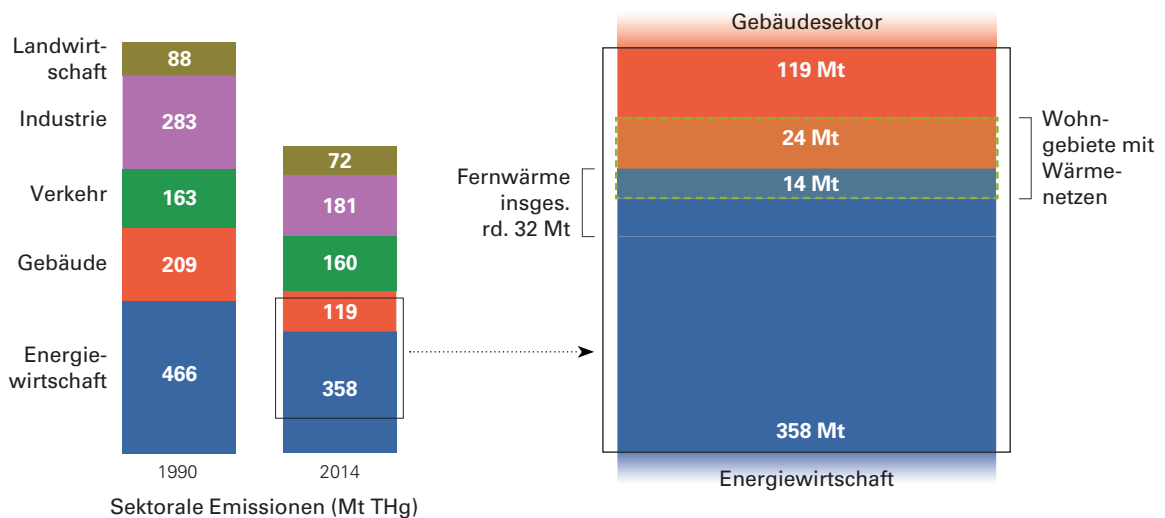
Darüber hinaus können (KWK-)Fernwärmesysteme mit Wärmespeichern und E-Heizern einen wichtigen Flexibilitätsbeitrag für das Stromsystem leisten. Hierdurch wird eine deutlich größere EE-Menge ins Stromsystem bzw. aus dem Stromsystem in die lokalen Wärmesysteme integriert, so dass indirekt weitere Emissionsminderungen bewirkt werden.

Beide Ausprägungen von Fernwärme – klimaneutrale Technologien mit zunehmenden EE-Anteilen ebenso wie sukzessive sich umstellende Netze – tragen zum Erreichen der Klimaziele Erhebliches bei. Dies ist umso wichtiger, als die aktuelle klimapolitische Diskussion im Wärmebereich sich primär auf Effizienzmaßnahmen, insbesondere im Bereich der Sanierung von Gebäuden konzentriert. Hierdurch lässt sich aber nur die Hälfte der Emissionsreduzierungen erreichen – und in Ballungsräumen aus verschiedenen Gründen (Sanierungskosten, Mieterstruktur, Denkmalschutz, verfügbare Arbeitskapazitäten etc.) noch weniger. Es ist deshalb umso wichtiger, die verbleibenden Emissionen effizient und effektiv zu reduzieren und hierfür alle Instrumente zu nutzen.

Für die Wahl der geeigneten Instrumente ist zunächst vorzuschicken, dass die Emissionen der Wärmeversorgung hierzulande in zwei unterschiedlichen Sektoren bilanziert

werden. Zum einen im Gebäudesektor, zum zweiten im Sektor der Energiewirtschaft. Im Gebäudesektor, wie er im Klimaschutzplan der Bundesregierung abgebildet ist, geht es um die Emissionen aus der Verbrennung von Brennstoffen in Handel und Behörden (Quellkategorie 1.A.4.a), Haushalten (1.A.4.b) und sonstigen Verbrennungstätigkeiten (1.A.5, wobei es sich hier um geringe Emissionsmengen insbesondere beim Militär handelt). Die Emissionen der Fernwärme werden weitgehend im Sektor der Energiewirtschaft bilanziert, weil diese aktuell ganz überwiegend in KWK-Anlagen erzeugt wird, die – wenn sie eine installierte Leistung von 20 MWFW überschreiten – zum Quellsektor der Energiewirtschaft gerechnet werden, der dem Emissionshandel unterfällt.

Abbildung 3: Wärmeversorgung und THG-Minderung über Sektorgrenzen durch Wärmenetze



Quelle: Eigene Berechnung; THG-Emissionen (t/a) und die Verbindung der Sektoren Gebäude und Energiewirtschaft im Bereich verdichteter Stadträume mit Fernwärmeangebot (Basis 131 TWh Nutzenergiebedarf mit FW-Anteil von 31 %)

Es lässt sich somit für Ballungsräume mit (bestehenden) Fernwärmenetzen eine wärmebezogene Gesamtemission von rd. 38 Mt (2014) ermitteln, die teils aus Einzelheizungen (vielfach Ölheizungen) besteht und mit 24,5 Mt im Gebäudebereich bilanziert wird, teils aus (KWK-)Fernwärme, die mit 13,6 Mt im Bereich der Energiewirtschaft bilanziert wird. Abhängig von der Allokationsmethode ist der Wärmeanteil an den KWK/FW-Emissionen höher oder niedriger.³ Die Emissionen aus diesen KWK-Anlagen, sofern > 20 MW, unterliegen aber inkl. der ausgekoppelten Wärme dem Emissionshandel und sind dem Bereich der Energiewirtschaft zugeordnet.

Die genannten Emissionen lassen sich in der oben beschriebenen Weise teils durch Brennstoffwechsel in der KWK-Anlage, teils durch Verdichtung (im Sinne einer Verdrängung ineffizienter Einzelheizungen) und teils durch Einbindung klimaneutraler Wärmeenergie verdrängen. An dieser Stelle sei der Vollständigkeit halber noch hinzugefügt, dass im Neubau von vornherein Emissionen vermieden werden können. Dies gelingt bei Nutzung klimaeffizienter wie auch -neutraler Wärme, sei es aus Nahwärmanlagen auf Basis von Bioenergie oder Solarthermie, sei es aus KWK-Fernwärmanlagen.

3 Zur Frage der Allokation vgl. Wolfgang Mauch e.a.: Allokationsmethoden für spezifische CO₂-Emissionen von Strom und Wärme aus KWK-Anlagen, in: ET, Heft 9/2010, 12ff

Das Volumen der durch Fernwärmesysteme in den Ballungsräumen zu reduzierenden Emissionen lässt sich durch eine Kombination von wissenschaftlichen Analysen und Statistiken wie folgt ableiten: Ballungsräume bilden ein Teilsegment des gesamten Gebäudesektors, sowie die gesamte Fernwärmeerzeugung ein (kleines) Teilsegment des Quellsektors Energiewirtschaft ist. Die gesamte Emissionsfracht aus Wärmeanwendungen in den Ballungsgebieten belief sich im Jahr 2014 auf rd. 38 Mt.

Diese Zahl umfasst zum einen Emissionen aus den Einzelheizungen (vielfach Ölheizungen) in diesen Gebieten in einer Größenordnung von 24,4 Mt. Diese werden emissionstechnisch im Bereich der kleinen Feuerungsanlagen – also im Wesentlichen Raumwärmeanwendungen – bilanziert (Kategorie 1.A.4). Sie sind nicht Bestandteil des Emissionshandels, fallen aber in den Bereich des Effort-Sharing.

Die anderen 13,6 Mt Emissionen aus Wärmeanwendungen in den genannten Ballungsräumen stammen aus Fernwärme, die im Bereich der Energiewirtschaft bilanziert wird (Kategorie 1.A.1)⁴, sofern sie in KWK-Anlagen > 20 MW erzeugt wird. Diese Emissionen unterliegen dem Emissionshandel.

Das so abgeleitete Emissionsvolumen aus Wärme in Ballungsräumen lässt sich wie folgt mindern:

1. Ein Brennstoffwechsel in der KWK-Anlage reduziert die Emissionen der ausgekoppelten Wärme, die über die Wärmenetze zu den Kunden in den Ballungsräumen gelangt.
2. Eine Verdichtung dieser Fernwärmenetze bedeutet eine Verdrängung von ineffizienten fossil befeuerten Einzelheizungen zugunsten der höheren Klimateffizienz der Fernwärme. Dies hat zwei Effekte:
 - Die verbleibenden Emissionen der Wärmenutzung der entsprechenden Anwender sinken.
 - Sofern sie aus KWK-Anlagen > 20 MW stammen, werden die verbleibenden (geringeren) Emissionen in den Bereich der Energiewirtschaft verlagert, werden somit Bestandteil des Emissionshandels und belasten nicht mehr den Bereich des Effort-Sharing.
3. Die Einbindung von Erneuerbaren Energien und Abwärmequellen in die Wärmenetze verbessern die Klimateffizienz der Fernwärme noch weiter.

Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle noch angefügt, dass im Neubau von vornherein Emissionen vermieden werden können – entweder bei Nutzung klimateffizienter wie auch -neutraler Wärme, sei es aus Nahwärmeanlagen auf Basis von Bioenergie oder Solarthermie, sei es aus KWK-Fernwärmeanlagen.

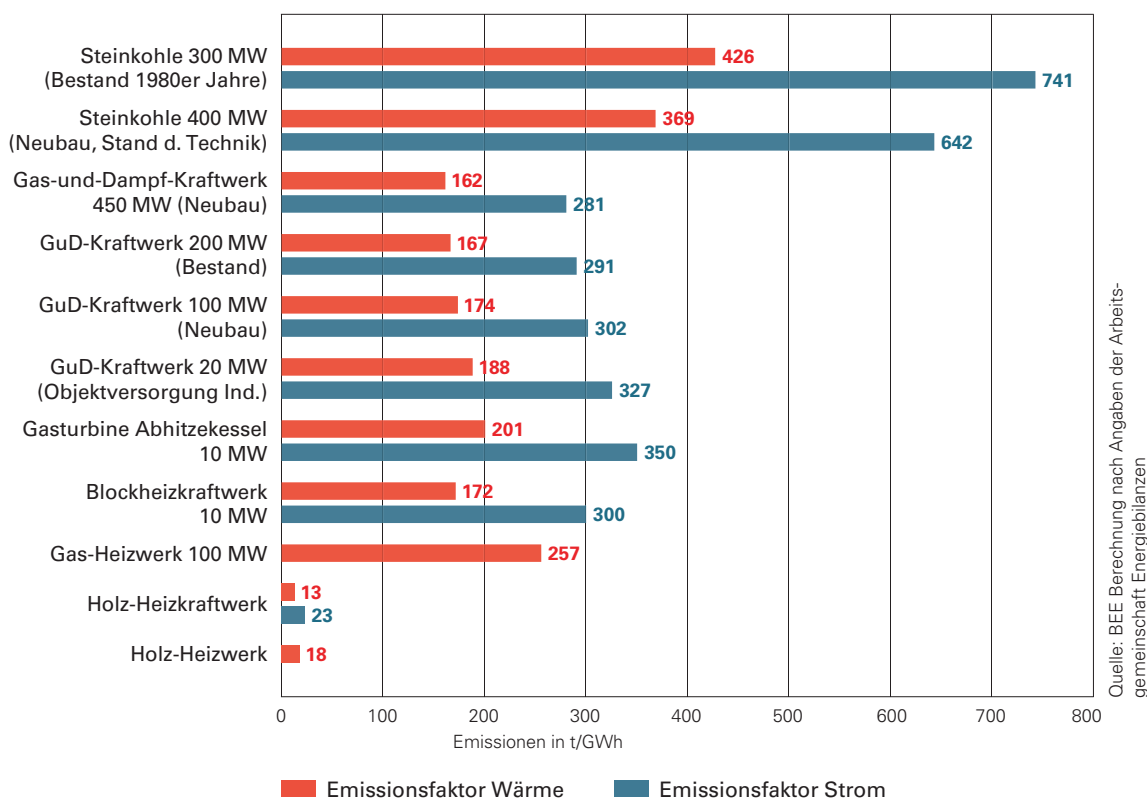
⁴ Vgl. Wolfgang Mauch e.a.: Allokationsmethoden für spezifische CO₂-Emissionen von Strom und Wärme aus KWK-Anlagen, in: ET, Heft 9/2010, 12ff

3 Umstellung der Kohle-KWK auf Gas- oder biogene KWK

Entsprechend der oben genannten Logik eines THG-Minderungsbeitrags in der Fernwärmeversorgung durch Umstellung der KWK auf klimaschonendere oder -neutrale Primärenergieträger hat die Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ in ihrem Bericht [KWSB, 2019] bereits verdeutlicht „dass ein Teil der Kohlekraftwerke, die heute am Markt sind, vom Netz gehen werden.“ Mit der Umsetzung der Empfehlungen der Kommission gehen also auch Veränderungen im Bereich der Fernwärmeerzeugung einher. Bis in die 30er Jahre können allein durch die Umstellung (älterer) KWK/FW-Anlagen erhebliche Emissionsreduzierungen erreicht werden, ohne hierbei die Fernwärmekunden über Gebühr zu belasten. Zur Einordnung des Emissionsminderungspotenzials kann ein Blick auf die Emissionsfaktoren der Fernwärmebereitstellung beim Kunden (inkl. 13% Netzverluste) aus verschiedenen Erzeugungsanlagen helfen (s. Abb. 4).

Durch den Übergang von einem bestehenden Steinkohle-HKW auf ein modernes gasbasiertes GuD-Kraftwerk lassen sich also bereits erhebliche Emissionsminderungen (bis zu rd. 49%) erreichen, die im Sinne der Emissionsreduzierung durch Einsatz von klimaneutralen bzw. erneuerbaren Energieträgern weiter zu optimieren sind.

Abbildung 4: Emissionswerte verschiedener Erzeugungsanlagen



4 Umrüstung von Gebäuden mit älteren Einzelheizungen auf Fernwärme

Die zweite Option der THG-Minderung, eine zunehmende Gebäudeversorgung über Wärmenetze unter Verdrängung objektgebundener, wenig effizienter (insbesondere Öl-)Heizungen, kann erheblich zur Beschleunigung der Dekarbonisierung im Gebäudesektor beitragen. Diese Option setzt allerdings voraus, dass es klimaschonende Angebote gibt, die für Gebäudeeigentümer maßgeblich und zu vertretbaren Kosten zu den nötigen Absenkungen der CO₂-Emissionen bis 2030 beitragen können.

In jedem Fall stehen Gebäudeeigentümer vor der Frage, in welcher Kombination und in welcher zeitlichen Abfolge sie ihre Wärmeversorgung anpassen. Sie werden diese Entscheidung auch im Zusammenhang etwa mit den Möglichkeiten der Betriebskostenminderung für ihre Mieter und der Finanzierbarkeit von Investitionen über Modernisierungs- bzw. Instandsetzungsregelungen treffen. Die Anbieter der Wärme werden sich bei ihren Modernisierungs- und Klimaschutzmaßnahmen also fragen, ob sie ihren Kunden ein attraktives Angebot für deren Bemühungen machen können. Dem steht allerdings noch das Mietrecht mit seiner Benachteiligung von Wärmeinfrastrukturen entgegen.⁵

Da es insgesamt vorteilhaft ist, den vorhandenen Umfang der Wärmeinfrastruktur in verdichteten Stadtgebieten (mindestens) aufrecht zu erhalten, wurden für die folgende Betrachtung die Emissionen der Bestandsversorgung mit der Anlagenzusammensetzung aus dem AGFW-Hauptbericht ermittelt. Für eine Einordnung der Emissionsminderungswirkung wurden – aufgrund ihrer hohen spezifischen Emissionen Öl-versorgte Gebäude herangezogen. Würden bei einer durchschnittlichen Wohnung mit knapp 67 m² Wohnfläche⁶ Jahresemissionen von 4,2 t bei Öl (HEL) anfallen⁷, so könnte die notwendige CO₂-Minderung auf 2,5 t natürlich durch verschiedene Maßnahmenkombinationen erreicht werden (z. B. moderate Dämmung). Mit Blick auf einen weitgehend klimaneutralen Gebäudebestand bis 2050 würden aber ggf. erheblich kostspieligere Folgemaßnahmen nötig werden, so dass es bei der Wahl der Optionen auf die Anschlussfähigkeit ankommt.

So würde etwa beim Umstieg einer HEL-versorgten Wohnung auf eine FW-Versorgung aus einem GuD-HKW auf Erdgas-Basis das THG-Minderungsziel, selbst ohne Gebäudesanierung bis 2030, erreicht bzw. mit -52 % übererfüllt werden. Im Falle einer älteren steinkohlebasierter Anlage würden dagegen die Emissionen der Wohnung u. U. zunehmen, es sei denn, es gelänge bis 2030 und darüber hinaus eine Kombination mit Sanierungsmaßnahmen und der Ergänzung oder vollständiger Umstieg der Wärmebereitstellung auf EE/Abwärme. Nachfolgend beispielhaft einige Maßnahmenkombinationen (ohne Berücksichtigung der Sanierungskosten), die zeigen, dass fossile Fernwärmelösungen insbesondere auf Gasbasis gegenüber Öl-Einzelheizungen sowohl auf der Kosten- wie auch auf der Seite der THG-Minderung vorteilhaft sind. Auch hier wird deutlich, dass finale Klimaneutralität immer den Einsatz von EE erfordert oder Abwärme.

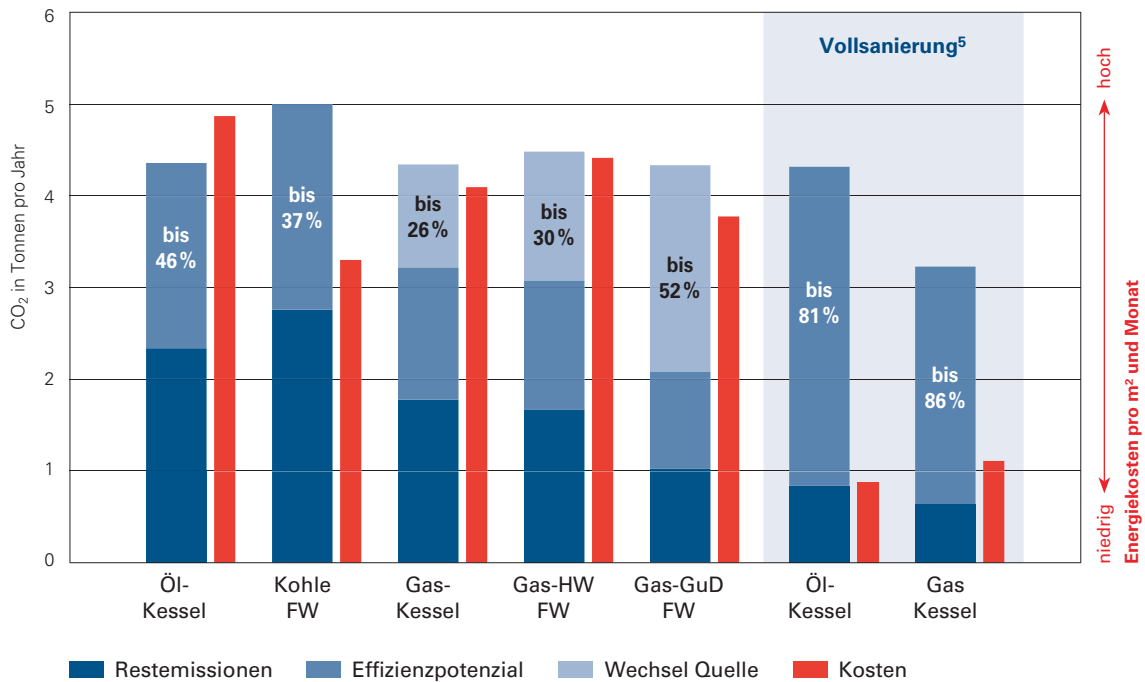
Für die Mieter lassen sich durch Sanierungsmaßnahmen zur Erreichung von Klimaneutralität teils erhebliche Senkungen der Heizkosten erzielen, was zur Refinanzierung der Maßnah-

⁵ Hier werden unverändert vermierterseitige und somit einzelanlagenbezogene Eigensanierungen gegenüber Lösungen in allgemeiner Versorgung und Contracting bevorteilt

⁶ Häufigster Wohnungstyp in der Baualtersklasse 1958-1968, entsprechend rd. 170 kWh/m² Nutzenergie/a

⁷ Umwandlungsverlust rd. 18% inkl. Vorkettenemissionen

Abbildung 5: Umrüstung von Gebäuden mit älteren Einzelheizungen auf Fernwärme



men beitragen kann. Ein weiterer Ausbau der Fernwärme sollte also KWK-seitig sukzessive auf der Basis CO₂-armer Energieträger und vor allem Erneuerbaren Energien erfolgen, um Klimaschutzleistungen für den Gebäudesektor zu erbringen.

Die bestehenden Optionen zur Emissionsminderung: Erhöhung des Anteils der klimaneutralen und erneuerbaren Primärenergieträger, die Steigerung der Umwandlungseffizienz und die Erhöhung der Anwendungseffizienz sind allesamt nötig, um selbst auch nur die Klimaschutzziele 2030 zu erreichen.

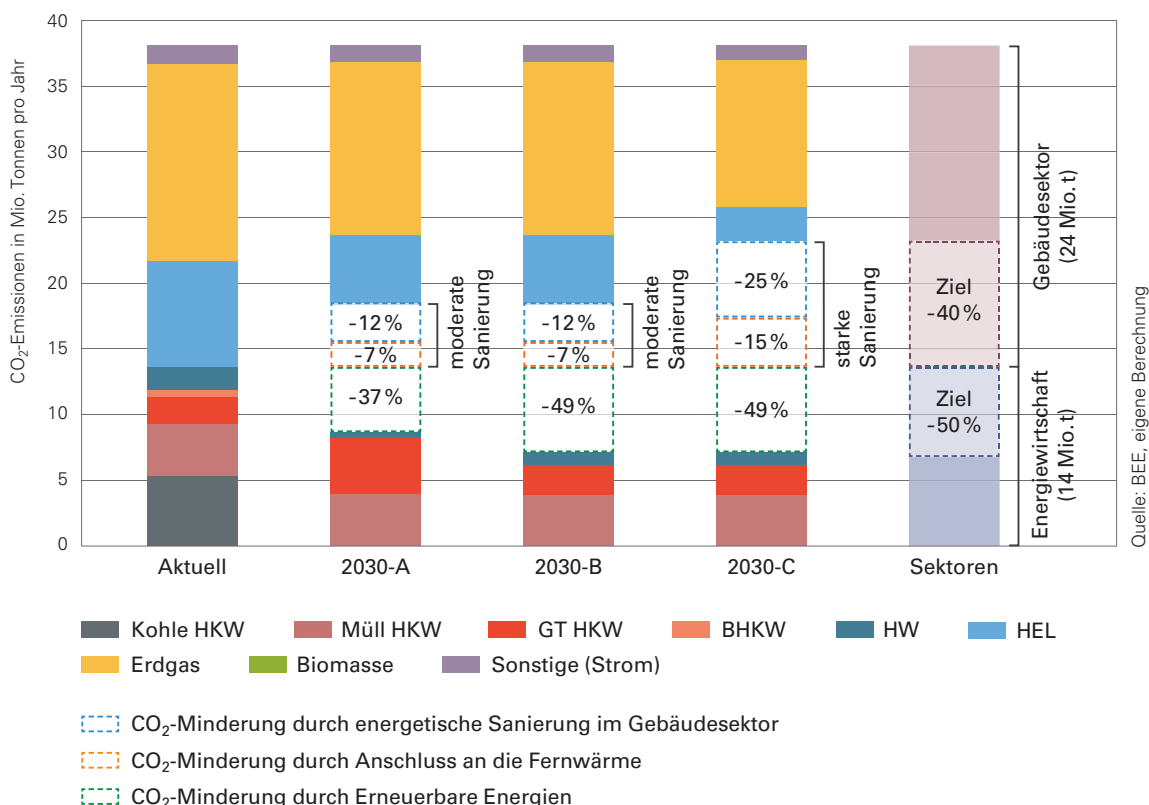
5 Hemmnisse bei der Einbindung von klimaneutraler und erneuerbarer Wärme in bestehende und neue Wärmenetze

Schließlich – und als dritte Option – ist die Einbindung von klimaneutraler und erneuerbarer Wärme in bestehende und neue Wärmenetze zu nennen, die je nach Ausgestaltung THG-Minderungen im Gebäudesektor wie auch in der Energiewirtschaft erbringt. Wie die folgende Grafik verschiedener Szenarien für verdichtete Wohngebiete zeigt, können die knapp 14 Mt CO₂ aus Wärmenetzen nicht um 50 % gemäß Klimaschutzgesetz reduziert werden,

7 Im städtischen Gebäudebestand ist eine Vollsanierung aufgrund hoher Investitionskosten oft wirtschaftlich nicht tragbar. Für 50 % des Gebäudebestandes lohnt eine Sanierung (lt. Prognos/BMWi) nicht.

wenn alle KWK-Anlagen auf Gas, alle BHKWs auf klimaneutrale Energieträger und 50 % der Heizwerke auf EE umgestellt werden (2030-A). Es sind zusätzlich noch erhebliche Anstrengungen erforderlich, um auch 50 % der GuD-Anlagen klimaneutral auszustatten, um die gesetzlichen Ziele zu erreichen (2030-B). Auch damit kann allerdings der Gebäudesektor in den Ballungsräumen sein Sektorziel von -40 % nicht erreichen. Ohne höhere Anteile klimaneutraler Wärme, muss er mit höheren Sanierungsraten und Einsparungserfolgen seine Einsparziele erfüllen (2030-C). Zusammengefasst: Aus Klimaschutzgründen sind gerade im Ballungsraum alle denkbaren Maßnahmen unverzüglich einzuleiten. Keine Maßnahme kann eine andere ersetzen.

Abbildung 6: CO₂-Minderungseffekte durch Sanierung, Erneuerbare Energien und Fernwärme



Anders als die oben adressierten Minderungsstrategien über die Anpassung der Primärenergieträger in KWK-Anlagen bzw. die Verdrängung von Einzelheizungen durch effiziente und leitungsgebundene Systeme ist die Einbindung klimaneutraler Wärme in bestehende und neue Leitungssysteme komplexer und muss stärker auch lokale Gegebenheiten mit in den Blick nehmen. Hierzu haben die Berliner Beuth-Hochschule und IFEU ermittelt, dass unter wirtschaftlichen Bedingungen zusätzlich zu den bestehenden Wärmenetzen 77 TWh Wärmeabsatz in Gebieten mit mittlerer Wärmedichte vor allem in kleinen und mittelgroßen Städten erschlossen werden könnten, wenn in den kommenden Jahren nur eine moderate Sanierungsrate von Gebäuden der Regelfall bleibt.

Neben der Verdichtung der Fernwärmeanschlüsse und der Umstellung der Brennstoffe in KWK-Anlagen steht die sukzessive Einbindung von klimaneutraler und vor allen Dingen EE-Wärme in die bestehende Fernwärmeinfrastruktur im Mittelpunkt. Anders als die bestehende große, KWK-gespeiste Wärmeinfrastruktur, die seit vielen Jahren den Backbone

leitungsgebundener Wärmeinfrastruktur darstellt, steht aber die direkte Integration von größeren Mengen klimaneutraler und vor allem erneuerbarer Wärme in die Fernwärmenetze an manchen Orten erst am Anfang. Es gibt eine große Zahl an Hemmnissen, die dem noch entgegenwirken. Sie können breit oder spezifisch wirksam sein. Die Hemmnisse sind vor allem ökonomischer, physikalischer, organisatorischer, flächenspezifischer und gesellschaftlicher Natur, wobei dies in Einzelfällen übergreifend sein kann. Zunächst werden nachfolgend die vielen Einzelhemmnisse in vier Hauptkategorien zusammengefasst:

- **Wirtschaftlichkeit von leitungsgebundener Wärmeversorgung**
Hierzu gehören zunächst investive Hemmnisse, seien es die relative Wettbewerbsfähigkeit gegenüber fossilen Systemen aufgrund niedriger fossiler Brennstoffpreise, fehlende CO₂-Preissignale, Fündigkeitsrisiken bei Geothermie und vieles mehr. Hinzu kommen Betriebskostenprobleme, von Auslastungsunsicherheiten über sinkende spezifische Wärmebedarfe infolge von Sanierungsmaßnahmen, Speicherkosten aufgrund des fluktuierenden Charakters einiger EE-Quellen wie auch Fehlanreize durch Abgabenbelastung für den Strom, der für die PtH- oder auch Wärmepumpen-Nutzung eingesetzt werden könnte.
- **Physikalische Hemmnisse bei der Integration von EE und Abwärme**
Auch physikalische Hemmnisse können der Integration von EE und Abwärme entgegenstehen. So kann etwa das Temperaturniveau in bestehenden Wärmenetzen zu hoch für die direkte Einbindung einiger EE-Wärmequellen sein, Potenziale (Geothermie) oder nutzbare Flächen (Solarthermie) könnten lokal nicht verfügbar oder – bei fluktuierenden Quellen – ein zeitlicher Abstand zwischen Wärmeertrag und -bedarf sein. Auch könnten Prozessumstellungen bei Großkunden erforderlich werden, wie Speicher beim temporären Ausgleich zwischen Dargebot und Abnahme.
- **Organisatorische Hemmnisse bei der Integration von EE und Abwärme**
Desgleichen sind organisatorische und administrative Hemmnisse zu identifizieren. Hierzu gehören Mängel bei planerischer und technischer Expertise, Intransparenzen und auch mangelhafte Kenntnisse in Bezug auf Fördermöglichkeiten, geringe Bereitschaft bei Energieversorgern zur Anpassung bestehender Versorgungsstrategien aufgrund fehlender Wirtschaftlichkeit, Aufwand für die Einbindung und Besicherung von klimaneutraler Wärme, Unsicherheit über Lieferdauer von Abwärme aber auch Flächenkonkurrenzen etwa bei Bioenergie. Auch die Beratung durch etablierte Akteure wie Schornsteinfeger oder Heizungsbauer geht häufig in Richtung von Einzelanlagen und auch fehlende Sanktionierungsoptionen bei Nichterfüllung der Pflicht zum Ersatz alter Heizungen hemmen die Marktdurchdringung klimaneutraler Wärme in den Wärmenetzen.
- **Unzureichende energiepolitische Treiber**
Schließlich fehlt es an energiepolitischen Treibern zur Durchsetzung eines höheren Anteils klimaneutraler Wärme in den Wärmenetzen. Die Gründe sind vielfältig und reichen von erheblicher Unklarheit über die politisch gewollte Bedeutung von Wärmenetzen im Rahmen der Energie- und Wärmewende bis einschließlich der Unklarheit über langfristige Rahmenbedingungen, die für derart langlebige Anlagegüter ganz entscheidend ist. Zudem wird den unterschiedlichen Herausforderungen in Ballungsräumen und im ländlichen Raum im bestehenden Rahmen nicht ausreichend Rechnung getragen. Es bestehen zu geringe Anreize für mehr EE-Anteile in der Wärmeversorgung des Gebäudebestandes.
- **Fehlanreize**
Überdies bestehen Fehlanreize durch Förderung objektbezogener Wärmelösungen zu Lasten einer flächendeckenden bzw. allgemeinen Versorgung. Das bestehende Verdrängungsverbot sollte im Sinne der Gesamteffizienz auch in der Fördersystematik für den Ausbau

erneuerbarer Wärme weiterentwickelt werden. Ferner liegt bei der Wärmenetzförderung der Schwerpunkt nach wie vor beim Aus- und nicht beim Umbau der Wärmenetze im Rahmen der Transformation hin zu erneuerbaren Energien. Das Förderkriterium des Netzausbaus und der Erhöhung der Transportnetzkapazität bei der ja eigentlich avisierten Transformation geht am Zweck vorbei und sollte ebenso korrigiert werden wie die – selbst gegenüber konventionellem Ausbau – allzu geringe Förderhöhe.

Die Aspekte, welche die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzausbaus oder -neubaus oder die fossile Wärmeerzeugung betreffen, sind für die Integration von EE allgemein geltende Hindernisse.

Die Wirtschaftlichkeit der EE-Wärmetechnologien ergibt sich aus unterschiedlichen Faktoren. In Bezug auf die Investitionskosten fallen die Kosten für die Tiefengeothermie (u. a. auch wegen des Fündigkeitsrisikos) und die Solarthermie höher aus als bei anderen EE. Insbesondere im städtischen Umfeld können Grundstückskosten die Flächennutzung eklatant einschränken. Bei den Betriebs- und Brennstoffkosten schneidet hingegen die Solar- und die Geothermie besser ab als die Optionen, bei denen Brennstoffkosten wie für die Holzenergienutzung oder diesen gleichzusetzende Kosten, wie bspw. Abgaben auf die Nutzung von EE-(Überschuss-)Strom anfallen.

Bei der Integration der EE in ein Wärmenetz ergeben sich für die Fälle mit hohen Netztemperaturen Vorteile für die biogene EE, die in Verbrennungs- oder Vergasungsprozessen genutzt werden können. Auch die Nutzung von Abwärme erfordert oftmals keine Wärmenetze mit niedrigen Systemtemperaturen. Solarthermie hat durch die hohe saisonale Abhängigkeit der Wärmeerzeugung wirtschaftliche Vorteile in genau diesen Zeitabschnitten und kann dann andere Optionen ergänzen oder ersetzen. Sofern ein saisonaler Speicher integriert werden kann, ergeben sich Zusatzkosten, aber auch Zusatznutzen.

Die Hemmniskategorie organisatorische Schwierigkeiten wirkt zumeist in sehr ähnlicher Weise für alle klimaneutralen und erneuerbaren Lösungen, wie etwa eine verbesserungsfähige Transparenz und Abwicklung der Förderinstrumente. Einzelne Hemmnisse wirken spezifischer: die Flächenverfügbarkeiten bzw. Potenzialnutzungsmöglichkeiten wurden schon angesprochen; bei der Nutzung von Abwärme stellen sich Fragen der Besicherung und Lieferdauer.

6 Lösungen und Maßnahmen

Wie die vorherigen Kapitel gezeigt haben, schreitet die Wärmewende so langsam voran, dass die klimapolitischen Ziele bei gleichbleibendem Tempo sicher nicht erreicht werden können. Wärmenetze könnten zum Klimaschutz einen deutlich stärkeren Beitrag leisten, wenn sie zu Energieträgern mit geringeren spezifischen THG-Emissionen als aktuell vor allem in gekoppelter Wärme- und Stromerzeugung übergehen, d. h. vor allem kohlebasierte HKW durch Gas-HKW oder falls möglich direkt durch klimaneutrale und erneuerbare Energien ersetzen. Im Falle paralleler Versorgung von Quartieren/Stadtteilen mit Wärmenetzen und Gas kann der Ausbau Gas-KWK basierter Wärmeerzeugung Vorteile beim Klimaschutz schaffen. Auch die Substitution ölbefeuerteter, objektgebundener Anlagen durch KWK-basierte Fernwärme kann einen höheren Klimaschutzeffekt bewirken als der Anschluss an

das Gasnetz. In jedem Fall werden höhere Klimaschutzwirkungen erzielt, wenn EE oder klimaneutrale Wärme als Quellen der Wärmeerzeugung (auch wenn es sich dabei nur um Teilnetze handelt) eingesetzt werden. So können bei effizienterer Verteilung mehr Abnehmer durch EE erreicht werden und dort im Regelfall höhere EE-Anteile darstellen als bei Einzelversorgungslösungen.

Grundsätzlich ist eine Ausgestaltung des Instrumentenmix zu fordern, die Fehlanreize zu Lasten besonders THG-armer Quellen beseitigt. Damit ist vor allem gemeint, derzeit bestehende Wettbewerbsunterschiede zu Lasten klimaneutraler oder erneuerbarer Wärme zu verringern und möglichst zu beseitigen; außerdem sollten unterschiedliche Techniken zur Nutzung der erneuerbaren Energien vergleichbare Marktchancen erhalten.

Es ist absehbar, dass die Transformationsphase der Fernwärme im Rahmen der Wärmewende eine erhebliche politische Flankierung benötigt, weil die bisher vorherrschenden Trends von Einsparung und Substitution zur Erreichung der Klimaziele 2020/2030/2050 nicht ausreichen. Dies wäre Aufgabe einer großen KWKG-Novelle wie auch des ausstehenden Basisprogramms Wärmenetze, mit dem die Umstellung der bestehenden Fernwärmenetze auf mehr erneuerbare und klimaneutrale Wärme vorangebracht werden soll. Es müssen jetzt in relativ kurzer Zeit erhebliche Veränderungen erfolgen. Das betrifft nicht nur technische Aspekte von Versorgungslösungen, sondern auch die bestehenden, anzupassenden und die neu zu entwickelnden Geschäftsmodelle zahlreicher Akteure.

Mit einer weiteren einzelfallweisen Förderung allein wird die erforderliche Transformation aber nicht möglich sein. Dazu braucht es sowohl ordnungsrechtliche Maßnahmen als auch weitere ökonomische Anreize. Nachfolgend werden eine Reihe von Maßnahmen und ihre Ausgestaltungsmöglichkeiten dargestellt:

6.1 Einführung der CO₂-Bepreisung im Non-ETS-Bereich

Im Rahmen des Klimaschutzgesetzes ist vorgesehen, neben dem EU-Emissionshandel (ETS) ein dezidiertes THG-Bepreisungssystem für die Sektoren Wärme und Verkehr einzuführen. Im Vermittlungsausschuss von Bundestag und Bundesrat wurde festgelegt, die Preise für Emissionszertifikate ab Januar 2021 auf zunächst 25 Euro festzulegen bis zum Jahr 2026 in einen Preiskorridor von mindestens 55 und höchstens 65 Euro zu überführen. Damit wird zumindest auf mittlere Sicht der (wettbewerbsverzerrende) ökonomische Vorteil fossiler Energien reduziert und ein Preisimpuls für einen Umstieg auf erneuerbare Energien gesetzt.

Unverändert werden in Deutschland Energiesteuern gemäß Energiesteuergesetz und Stromsteuern nach Stromsteuergesetz erhoben. Da beide Steuersätze nach dem Energiegehalt berechnet werden, ergibt sich kein CO₂-orientierter Anreiz. Dies führt nicht zuletzt zu Verzerrungen im Wettbewerb zwischen treibhausgasarmen und -intensiven Energieträgern und wirkt sich dementsprechend auch auf die leitungsgebundene Wärmeversorgung aus.

Das Ziel einer konsequenten Klimapolitik sollte eine Gleichbehandlung aller Wärmever sorgungsformen und damit ein wirtschaftlicher Wettbewerb aller Erzeugungsoptionen sein. Eine Möglichkeit hier ein „Level Playing Field“ zu schaffen ist die Bepreisung des CO₂-Gehalts der Energieträger. Dies würde den Preis treibhausgasintensiver Energieträger erhöhen und den treibhausgasarmer oder -neutraler Energieträger reduzieren. Im Ergebnis verringert sich der Kostenunterschied zwischen der Wärmebereitstellung aus fossilen und erneuerbaren Quellen. Damit entfielen auch ein wesentliches Hemmnis für den Einsatz von klimaneutralen oder erneuerbaren Energien. Dies gilt grundsätzlich sowohl in der leitungsgebundenen als auch in der objektgebundenen Versorgung. Für den Verbraucher entsteht

so ein relativer finanzieller Mehrwert über den generellen Nutzen von nachhaltiger Energieversorgung hinaus, da sich die Wirtschaftlichkeit von EE-Wärme gegenüber derjenigen aus fossilen Energieträgern verbessert.

Die Einführung einer CO₂-orientierten Bepreisung wirkt ungeachtet der Erzeugungstechnologie und begünstigt auch die effiziente Verwendung fossiler Energieträger. Sie führt einerseits zu einem schnelleren Austausch von ineffizienten Altanlagen, andererseits wird die Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung über eine höhere Belohnung der Klimaschutzeffizienz angereizt.

Sie adressiert alle Wärmenetztypen im Non-ETS-Bereich gleichermaßen. Der Effekt in Netztypen mit einem hohen Anteil an treibhausgasintensiver Wärmeversorgung ist allerdings ungleich stärker. Die Maßnahme ist somit ein technologie- und anwendungsneutraler Treiber für den verstärkten Einsatz treibhausgasarmer Wärmeversorgungsoptionen. Darüber hinaus ermöglicht sie die effiziente Nutzung von erneuerbarem Strom in der Wärmeversorgung im Wettbewerb mit alternativen Nutzungsfeldern wie Power-to-Gas und Elektromobilität.

Die EU-Richtlinie zur Energiebesteuerung [EC 2003/96] erlaubt grundsätzlich eine CO₂-basierte Bepreisung. In verschiedenen Europäischen Staaten (Dänemark, Schweden, Schweiz) hat sie maßgeblich zur dynamischen Entwicklung der Dekarbonisierung des Wärmemarktes beigetragen. Unerlässlich ist es allerdings, die Maßnahme sozial ausgewogen auszugestalten. Eine Mehrbelastung von einkommensschwächeren Haushalten muss vermieden werden. Für Maßnahmen zur effektiven CO₂-Vermeidung (und damit aus Sicht der Einzelhaushalte zur Vermeidung von steigenden Abgaben) sind die entsprechenden Förderprogramme zu konzipieren.

6.2 Transformationsförderung

Die aktuelle Fördersystematik in Bezug auf KWK und Fernwärmesysteme ist angesichts der Herausforderungen der Wärmewende überarbeitungswürdig. Das KWKG und sein Förderinstrumentarium haben sich zwar bewährt und geben den passenden Rahmen zur Fortentwicklung dieser Effizienztechnologie; dennoch ist das Zusammenwirken der Förderinstrumente in Bezug auf eine (mittel- bis langfristig durchgreifende) Transformation in Richtung klimaneutraler Fernwärme noch besser abzustimmen. (Strom-)Fernwärmesysteme verfügen – wie oben bereits dargelegt – über drei Optionen der Klimawirkung für die Wärmewende: Die Umrüstung der Kohle-KWK auf Gas-KWK oder direkt auf klimaneutrale KWK senkt zum einen den THG-Gehalt der bereitgestellten Wärme.

Zum zweiten senkt auch die Umrüstung von Gebäuden mit älteren Öl-Einzelheizungen auf (KWK-)Fernwärme die Emissionen dieser Wärmeversorgung (und im Regelfall sinken die Gesamtemissionen auch, selbst wenn die Stromseite mit betrachtet wird). Und drittens besteht ein Minderungspotenzial dort wo klimaneutrale oder erneuerbare Wärme in bestehende oder neue Netze eingebracht wird.

Vor diesem Hintergrund besteht Handlungsbedarf im KWKG für die Umrüstung von Kohle-KWK-Anlagen auf Gas-KWK oder falls möglich direkt zum Einsatz von Erneuerbaren im KWK-Prozess. Hierfür ist eine bessere Ausgestaltung des Umrüstbonus erforderlich. Dies sollte eine der Gestaltungsaufgaben der anstehenden KWK-Novelle sein und dient gleichzeitig der Umsetzung der Empfehlungen der Kommission „Wachstum, Strukturwandel, Beschäftigung“, die eine Modernisierung der KWK empfiehlt. Die Verdichtung sowie der für die Einspeisung klimaneutraler und erneuerbarer Wärmeerzeuger erforderliche Umbau des Fernwärmenetzes sollte ebenso Gegenstand verstärkter Anstrengungen im KWKG sein.

Der Neubau von Wärmenetzen, auf der Basis neu erschlossener klimaneutraler Wärmequellen für definierte Abnehmer, etwa in einem Quartier, ist gerade dann vorteilhaft, wenn es sich um Neubauten oder sanierte Bestandsgebäude im Geschosswohnungsbau handelt, die insbesondere niedrige Temperaturniveaus erlauben. Dies wird u. a. im Rahmen des Programms Wärmenetze 4.0 gefördert, das auf ganzheitliche Modellprojekte setzt, „die zum Beispiel mit Großwärmespeichern und Großwärmepumpen kombiniert auch die Sektorkopplung verbessern und zusätzlich Abwärme integrieren.“ Hierbei kommt es darauf an, die Effekte der Innovationsförderung zu verstetigen und ihnen Breite zu geben. Auch in anderen Bereichen der Innovationsförderung wie der iKWK ist auf ausgewogene Förderbedingungen zu achten, um die Potenziale aller EE-Technologien voll auszuschöpfen.

Während im Programm „Wärmenetze 4.0“ neue Projekte mit hohen Anteilen klimaneutraler Wärme und niedrigen Temperaturen im Mittelpunkt stehen, fehlt es an klarer Unterstützung für die Integration von klimaneutraler Wärme in bestehende Netze. Hierbei kommt es ganz entscheidend darauf an, die unvermeidliche Langfristigkeit dieser Transformation zu berücksichtigen. Weder können der Anteil an klimaneutraler Wärme binnen kurzem signifikant gesteigert noch die Temperaturniveaus schnell abgesenkt werden, nicht zuletzt, weil niedrige Temperaturen ganz wesentlich auch Anpassungen auf Kundenseite voraussetzen.

Dennoch ist es natürlich unerlässlich, diese Umrüstungen voranzubringen. Dieser Transformationspfad muss so ausgestaltet werden, dass er die Substanz der Fernwärmenetze nicht gefährdet und ihre Wirtschaftlichkeit nicht bedroht. Sie sind ja gerade das Rückgrat für eine effektive Wärmewende im Ballungsraum. Es empfiehlt sich daher, die sukzessive Umrüstung von großen Bestandswärmenetzen in einem eigenen Programm abzubilden und zu fördern. Dies sollte auch die Nutzung von EE wie auch Flexibilität durch PtH und Speicher entsprechend würdigen.

6.3 Förderprogramme zusammenlegen

Die Förderung treibhausgasarmer Energieversorgung erfolgt in Deutschland aktuell eher uneinheitlich. Die Basis bilden unterschiedliche Rechtsgrundlagen. Im Wesentlichen ist es das im Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (EEWärmeG) verankerte Marktanzreizprogramm und das KWKG. Darin sind eine Vielzahl unterschiedlicher Fördertatbestände und ordnungsrechtlicher Vorgaben für unterschiedliche Erzeugungstechnologien, Wärmenutzer und Wärmenetztypen verankert.

Die Förderung von Abwärmenutzung erfolgt im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) und darüber hinaus gibt es regional weitere Vorgaben, wie etwa das Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg (EWärmeG). Insbesondere von kleineren und weniger erfahrenen Akteuren in der Wärmeversorgung kann diese Vielfalt als unübersichtlich und daher als Hemmnis wahrgenommen werden. So ist es beispielsweise erforderlich, unterschiedliche Wärmenetzförderungen vergleichend zu betrachten. Auch die Beantragung und Abwicklung bei unterschiedlichen Förderstellen bzw. Projektträgern erhöht den Aufwand für den Fördernehmer. Der Grad der inhaltlichen Konsolidierung der Förderstränge ist in hohem Maße variabel. Es gibt zudem gute Gründe, etablierte Förderprogramme, wie bspw. das KWKG, als eigenständiges Instrument zu erhalten. Insbesondere hinsichtlich der Wärmenetzförderung, die nach wie vor im KWKG angelegt ist, sind jedoch Anpassungen vorzunehmen. Dies betrifft insbesondere die Förderung von Maßnahmen zum Umbau der Wärmenetze zur Erneuerbaren-Einspeisung, wie Temperaturabsenkung und Dampfnetznetzumstellung. In Abhängigkeit von der Ausgestaltung erfordert eine Konsolidierung erhebliche gesetzliche Anpassungen. Änderungen des EEWärmeG und des

KWKG müssten vom Bundestag beschlossen werden, die Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt für das Marktanzreizprogramm können hingegen leichter angepasst werden.

6.4 Nutzung statt Abregelung von EE-Strom

Die Treibhausgasreduktion in der leitungsgebundenen Wärmeversorgung durch Einsatz von erneuerbarem Strom ist aktuell vor allem dann gerechtfertigt, wenn es sich um die Strommengen handelt, die aufgrund von Netzengpässen nicht zum Nutzer weitergeleitet werden können und die deshalb vom Netzbetreiber abregelt werden. Perspektivisch kann aber auch eine zeitweise bilanzielle Überdeckung des erneuerbaren Stromangebots angenommen werden, welche dann in der Wärmeversorgung ihre Senke findet. Da bei der Erzeugung des Stroms keine Treibhausgasemissionen entstanden sind, trägt dessen Einsatz bei der Wärmeerzeugung zur Verringerung der CO₂-Emissionen im Wärmesektor bei und zwar umso mehr, je höher seine Wirkung auf die Primärenergieeinsparung ist (z. B. durch Einbindung von Umweltwärme).

Die Verwendung von erneuerbarem Strom, selbst wenn er aus Gründen von Transportengpässen abregelt werden müsste, ist gegenwärtig kaum möglich. Dies ist unter anderem auf die sogenannten Letztverbraucherabgaben, also Netzentgelte, Umlagen, Stromsteuer und Konzessionsabgabe, zurückzuführen. Sie machen einen Großteil des Endkundenpreises aus und stellen ernsthafte Hürden für die Nutzung dieses Stroms in anderen Sektoren dar. Die gegenwärtigen Regelungen im Strommarkt, sehen die wettbewerbliche Bewirtschaftung von Engpässen nicht vor, obwohl der finanzielle Aufwand für das regulierte Engpassmanagement – also Einspeisemanagement wie auch positiver und negativer Redispatch – im niedrigen einstelligen Mrd.-Euro-Bereich liegt (2018 belief sich die Summe auf 1,4 Mrd. Euro) und sich künftig bei erheblich steigenden EE-Mengen trotz aller Anstrengungen im Bau von Übertragungsnetzen eher erhöhen dürfte.

Die Nutzung dieses emissionsfreien (ansonsten abgeregelten Stroms) in Wärmenetzen (PtH) könnte durch ein eigenes Marktsegment wie auch durch die Befreiung von Umlage und Abgaben erreicht werden. Im Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz EnWG, § 13 Abs. 6a) ist die Nutzung von sonst abgeregeltem Strom in einem sehr abgegrenzten Kontext von Netzausbaugelände und Elektrodenkessel mit KWK vorgesehen. Diese Regelung sollte geografisch wie auch technologisch geöffnet werden. Darüber hinaus beinhaltet das EnWG eine Verordnungsermächtigung für zu- und abschaltbare Lasten. Für abschaltbare Lasten wurde diese von der Bundesnetzagentur bereits umgesetzt. Die Regelungen verhindern jedoch weitgehend die Beteiligung von Akteuren aus der Wärmeversorgung. Einen entsprechenden Mechanismus für zuschaltbare Lasten gibt es bislang nicht.

6.5 Kommunale Wärmeplanung

Auf freiwilliger Basis sind kommunale Wärmeplanungen in Deutschland schon in zahlreichen Einzelfällen erfolgt. Die Vorteile dieser langfristigen Wärmeplanung sind vielfältiger Natur. Sie stellen – auch in enger Vernetzung mit lokalen Klimaschutzkonzepten – die notwendigen Planungsdaten bereit, mit denen ein Mix von Maßnahmen zum Klimaschutz im Wärmesektor überhaupt erst wirkungsvoll werden kann. Leider stehen den Kommunen hierfür oft zu wenig finanzielle und personelle Ressourcen zur Verfügung. Günstige Zeit-

fenster für Infrastrukturmaßnahmen (z. B. bei ohnehin anstehenden Erneuerungsarbeiten) können genutzt werden und wirken sich kostenmindernd und akzeptanzsteigernd aus. Sie schaffen ferner die Grundlage zur Überwindung von Investitionshemmnissen durch Marktteilnehmer, die der Markt bisher nicht ausreichend dynamisch bewirkt hat.

Dabei werden flächendeckend Wärmequellen und -senken sowie Abwärmepotenziale erhoben, aber auch Potenziale von erneuerbaren Energien. In Szenarien lassen sich Wärmebedarfsentwicklungen sowie die Entwicklung von Neubaugebieten in den nächsten Jahren in die Planungen integrieren. Zukünftig benötigte Flächen (z. B. für Solarthermie oder Biomasse) können rechtzeitig erfasst und berücksichtigt werden.

Es bietet sich die Basis für integrale Lösungsansätze, was vor allem für die Etablierung von Wärmenetzen von großer Bedeutung ist, die jenseits von schleppend realisierten Einzellösungen die Möglichkeit für dynamischen und effizienten Klimaschutz schaffen. Dies betrifft sowohl die räumliche Dimension von Versorgungskonzepten als auch die zeitliche, z. B. über eine mehrjährige Netzausbau- und Anschlussplanung. Außerdem wird die Vernetzung von Akteuren durch eine einheitliche Planungsgrundlage und klare Entwicklungsfahrpläne unterstützt.

Eine Förderung ist durch Mittel der nationalen Klimaschutz-Initiative im Rahmen eines Klimaschutz-Teilkonzeptes Integrierte Wärmenutzung in Kommunen möglich. Darüber hinaus ist die Erstellung eines Masterplans 100 % Klimaschutz förderfähig; hierbei ist eine CO₂-Reduktion um 95 % sowie eine Endenergieminderung um 50 % gegenüber 1990 die verbindliche Zielsetzung. Auch das KfW-Förderprogramm 432 „Energetische Stadtsanierung – Quartierskonzepte und Sanierungsmanagement“ adressiert eine Konzepterstellung, allerdings für Teilgebiete einer Stadt.

Eine Verpflichtung zur Konzepterstellung ist auf bundespolitischer Ebene bisher nicht durchsetzungsfähig gewesen. Einige Bundesländer haben eigene, landesbezogene Initiativen ergriffen. In Bayern hat die Bayerische Staatsregierung bereits 2011 einen Leitfadenergie-nutzungsplanung erstellt [StMUV, 2011] und fördert dessen Erstellung, mittlerweile ergänzt um ein Handbuch für Energienutzungspläne und eine Leistungsbeschreibung für Energienutzungspläne. Ähnliches gilt in Thüringen.

In Dänemark ist jede Kommune bereits seit 1979 gesetzlich verpflichtet, eine Wärmeplanung zu erarbeiten und die Abhängigkeit vom Import fossiler Energieträger deutlich zu verringern. Dies führte zu langfristig angelegten Wärmeplänen, der nötigen Planungssicherheit und war die Basis, auf der in Dänemark in den letzten Dekaden eine sehr flächendeckende Wärmenetz-Infrastruktur entstanden ist, die ländlich geprägte Gemeinden und einen Marktanteil von insgesamt rd. 60 % erreicht hat. Mehr als die Hälfte dieser Netzwärme stammt aus der Nutzung von Erneuerbaren Energien. So ist in dem vergleichsweise kleinen Land bereits mehr als 1 Mio. m² Solarthermie installiert.

Grundprinzipien erfolgversprechender Wärmepläne sind klare Vorgaben und überprüfbare Kriterien, u. a. die Darstellung des aktuellen Standes der Wärmeversorgung, seiner Entstehung, die Beschreibung von Optionen zur Transformation des Versorgungssystems, die Identifikation der realistisch umsetzbaren Effizienzpotenziale und der jeweiligen lokalen/regionalen EE-Quellen zur Dekarbonisierung. Die Wärmeplanung darf nicht nur auf der „Flughöhe“ von Potenzialen und Optionen erfolgen, sondern muss konkrete Maßnahmen enthalten, wie die identifizierten Optionen genutzt werden sollen. Damit verbunden ist eine Zieldefinition für die nächsten Jahre, welche eine spätere Überprüfung des Zielerreichungsgrades ermöglicht und bei Abweichungen automatisch zu einem Nachsteuern führt.

So ausgestaltet kann eine kommunale Wärmeplanung die entsprechenden Planungen der Akteure unterstützen, Potenziale herausheben und zu einer ebenso effektiven wie effizienten Wärmewende beitragen.

6.6 Primärenergiefaktoren im Energieeinsparrecht

Die qualitative Steuerung von Anforderungsprofilen über Primärenergiefaktoren (PEF) im Energieeinsparrecht unterliegt dem Dilemma, dass Verbesserungen bei der Anerkennung von Klimaneutralität nachteilige Wirkungen auf den Bestand von Fernwärmenetzen haben können. Gleichwohl sind diese aber für den Transport auch von klimaneutraler Wärme erforderlich. Auch der aktuelle Entwurfsstand des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) bleibt hinter diesem Anspruch zurück. Eine Reform der Methodik für die PEF sollte grundsätzlich so ausgestaltet werden, dass Fernwärmenetze keinen Wettbewerbsnachteil gegenüber (Einzel-)Versorgungslösungen (fossil) haben, denn sie sind als Infrastruktur der Wärmewende ein Schlüsselement.

Zweck der PEF ist die Vergleichbarkeit unterschiedlicher Endenergieträger unter Energieeffizienzgesichtspunkten als Grundlage des Energieeinsparrechts. Diese Faktoren haben für Einzelversorgung und Wärmenetze aber unterschiedliche Konsequenzen. Denn der PEF gilt für ein gesamtes Wärmenetz und umfasst, neben einer oft geringen Anzahl neuer Gebäude, eine meist deutlich größere Anzahl von Bestandsgebäuden. Neubauten und Kernsanierungen unterliegen grundsätzlich den Verpflichtungen des Energieeinsparrechtes. Bei hohen Primärenergieanforderungen an Neubauten können diese dann u. U. nicht an ein effizientes Fernwärmenetz angeschlossen werden, wenn das Bestandsnetz diesen hohen Anforderungen nicht entspricht. Das Ergebnis wäre, dass die Wirtschaftlichkeit des Gesamtnetzes leiden würde, da Wärmenetze den aufgrund von Effizienzinvestitionen in Gebäuden sinkenden Wärmebedarf aus ökonomischer Sicht möglichst durch Neuanschlüsse kompensieren müssen.

Bei einer Objektversorgung gibt es demgegenüber keinen vergleichbaren Zusammenhang. Mögliche Effizienzsteigerungen bzw. der Einsatz erneuerbarer Energien betreffen immer nur ein einzelnes Gebäude. Die Situation im Neubau wird durch mögliche Bestandsgebäude nicht beeinflusst. Dabei stellt die primärenergetische Verbesserung eines Wärmenetzes eine ungleich schwierigere und kostenaufwändigere Maßnahme dar, als das bei einer Einzelgebäudeversorgung der Fall ist. Umgekehrt besteht das klimapolitisch nachvollziehbare Ziel, klimaneutrale Wärme in den PEF angemessen und als vorteilhaft zu berücksichtigen.

Das aktuell diskutierte neue Energiesparrecht muss also so gestaltet werden, dass es weiterhin Anreize für den Anschluss neuer Gebäude in bestehenden Wärmenetzen setzt, aber gleichzeitig zur Dekarbonisierung der Wärmenetze beiträgt. Die Berechnungsmethode sollte demnach generell so gewählt werden, dass Fernwärmenetze keinen Wettbewerbsnachteil erfahren. Relevant ist hierbei vor allem der PEF-Bereich zwischen ca. 0,4 – 0,5. Wenn in der Jahresbilanz der Wärmeerzeugung der Anteil der EE im Rahmen der Dekarbonisierungsstrategie steigt, muss sich dies in einem sinkenden PEF des Wärmenetzes niederschlagen. Ein Methodenwechsel – etwa ein Umstieg auf die Carnot-Methode – muss durch eine Bilanzierung begleitet werden, die die Bestandsgebäudeversorgung der Fernwärme adäquat berücksichtigt. Dieses könnte durch das Herausrechnen des Bestandsgebäudeanteils der Fernwärmeversorgung erfolgen, um hierdurch einen Fernwärmenetz-PEF für die Kalkulation von Neubaugebäuden zu erhalten.

6.7 Allgemeine Nutzungspflicht für EE im Gebäudebereich

Die Klimaschutzziele implizieren einen bis 2050 vollständig klimaneutralen Wärmemarkt. Damit ist auch eine zunehmende Nutzung klimaneutraler und erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung des Gebäudebestandes und in industriellen Prozessen entscheidend. Ausgehend von einem EE-Anteil im Wärmemarkt von rd. 13 % und von rd. 22 % im Bereich der Wärmenetze ist eine entsprechend steil verlaufende Entwicklung notwendig. Eine bundesweite allgemeine Nutzungspflicht besteht über das Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz nur für den Neubau und überlässt die Möglichkeit zu Ersatzoptionen, bspw. zusätzliche Dämmung oder Einsatz von Fernwärme. Durch die geplante Zusammenlegung von EEWärmeG und Energieeinsparrecht in einem neuen Gebäudeenergiegesetz stellt sich die Frage nach der Ausweitung der Nutzungspflicht auf Bestandsgebäude und nach der Beseitigung von Widersprüchen zu den Förderprogrammen von KfW und BAFA.

Wärmenetze sind berechtigterweise eine Ersatzoption für Nutzungspflichten, da sie auch in dichter Bebauung zur Dekarbonisierung von Neubau und Gebäudebestand geeignet sind. Das gilt umso mehr, wenn abhängig von den Potenzialen vor Ort die Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien, Abwärme und auch hocheffizienter KWK möglich ist. Eine Regelung für die Anerkennung von Fernwärme als Ersatzoption müsste eine Benachteiligung von Wärmenetzen vermeiden, die vor allem Bestandsgebäude versorgen, solange diese keinen Verpflichtungen unterliegen.

Sehr relevant sind gesetzliche Regelungen zu denjenigen Alternativen, die als Ersatz für die Erfüllung eines Pflichtanteils an EE anerkannt sind. Sind diese nicht ausreichend ambitioniert gesetzt, werden für viele Jahre Chancen vergeben und die gesellschaftlichen Klimaziele behindert. Zu hohe Ambitionen können umgekehrt aber auch Aktivitäten bremsen. Ferner sind Widersprüche zwischen EEWärmeG, Gebäudeenergiegesetz und den Förderprogrammen von KfW und BAFA aufzulösen. So steht etwa die Förderung für den Ersatz veralteter Heizkessel durch neue fossile Einzelhausfeuerung im Widerspruch zu den Zielen für den Gebäudesektor. Dies gilt auch für die Option des EEWärmeG, den Einsatz erneuerbarer Energien durch zusätzliche Dämmung zu kompensieren. In beiden Fällen entstehen Jahrzehnte-währende Lock-In-Effekte, die auch nicht durch einen geringfügig verbesserten Wärmeschutz ausgeglichen werden können. Zwar wird im Idealfall weniger fossile Energie verbraucht, dennoch bleibt es unverzichtbar, diese Energie aus möglichst klimaneutralen Quellen darzustellen.

Fernwärme ist hingegen als Ersatzoption zu erhalten; sie ist eine wesentliche Infrastruktur, die in der Wärmeerzeugung technologieneutral und zukunftsorientiert ist. Wärmenetze binden unterschiedliche Formen der klimaschonenden Wärmeerzeugung ein, die unmittelbar allen angeschlossenen Gebäuden zugutekommen, und deren Zusammensetzung sich weiterentwickeln kann. Die Frage ist berechtigt, wie erreicht werden kann, dass Wärmenetze in zunehmendem Maße erneuerbare Energien integrieren, wo sie dies nicht ohnehin schon tun. Bei Wärmenetzen ist jeweils zu berücksichtigen, welche Quellen erneuerbarer Wärme und in welchem Umfang vorhanden sind. Dabei sind in vielen Städten weniger erneuerbare Energien als vielmehr Abwärme (z. B. aus Müllverbrennung oder Industrieprozessen) als CO₂-freie Wärmequelle verfügbar. Zum anderen stellt eine Verpflichtung eine technologiebezogene Diskriminierung dar, solange es keine Nutzungspflichten für den an das gleiche Wärmenetz angeschlossenen Gebäudebestand gibt.

Ausführungsvarianten könnten eigene Quoten für die Deckung des Prozesswärmebedarfs für Unternehmen oder für die Betreiber von Wärmenetzen festlegen. Letzteres würde dazu beitragen, die Akzeptanz der Ersatzmaßnahme des Anschlusses an ein Wärmenetz des

EEWärmeG zu erhöhen. Die überwiegende Bereitstellung aus (fossiler) KWK ohne die Festlegung eines Ausbaupfades an EE ist dauerhaft nicht ausreichend.

Allerdings setzt dies – neben dem lokalen Vorhandensein klimaneutraler Wärme – entsprechende Fördermaßnahmen voraus, um zu vermeiden, dass die Fernwärmekunden über Gebühr finanziell belastet werden.

6.8 Ausfallbürgschaften zur Besicherung von EE und Abwärme

Ein großes Hemmnis bei der Einbindung von klimaneutraler und erneuerbarer Wärme ist die Besicherung der Energielieferung. Dies betrifft den Ausgleich von kurzfristigen Verfügbarkeitschwankungen und langfristiger Planungsunsicherheit. Bei Solarthermie entstehen kurzfristige Fluktuationen beispielsweise durch die schwankende Sonneneinstrahlung. Bei einer jahresübergreifenden Betrachtung relativieren sich Schwankungen zu Gunsten einer verbesserten Planbarkeit der Solarthermie. Im Fall von Abwärme entstehen Schwankungen mitunter im gekoppelten Produktionsprozess. Vielfach ist deshalb im Zusammenhang mit solchen Wärmequellen eine höhere Spitzen-, Speicher oder Reservekapazität erforderlich als bei plan- und steuerbaren Wärmeerzeugern. Ein weiterer wichtiger Aspekt betrifft die längerfristige Verfügbarkeit insbesondere von Abwärmepotenzialen. Die Produktionsprozesse, die zur Entstehung der Abwärme führen, unterliegen in der Regel einer Vielzahl von Wettbewerbs- und Strategieinflüssen des betreffenden Unternehmens, das ja außerhalb der Wärmeversorgung aktiv ist. Dementsprechend kann die Einspeisung aus der Perspektive der leitungsgebunden Wärmeversorgung mit Planungshorizonten von 15 bis 20 Jahren u. U. plötzlich wegbrechen. Für die potenziellen Abwärmelieferanten hingegen wirken langfristige Verträge, wie sie in der Energieversorgung üblich und erforderlich sind, abschreckend und wiegen ggf. den Anreiz eines Nebenerlöses aus dem Verkauf der Abwärme auf.

Die Absicherung solcher Schwankungen durch ein spezielles Kreditprogramm (mit ausfallbedingter Tilgungsoption) würde die Einbindung von EE und Abwärme erleichtern. Das Kreditprogramm würde analog den Regelungen zur Fündigkeitsrisiko bei Tiefengeothermiebohrungen lediglich bei Ausfall der Wärmequelle die Investition sicherstellen. Eine solche Maßnahme adressiert vor allem organisatorische und planerische, in geringerem Umfang auch physikalische Hemmnisse bei der Integration dieser Wärmepotenziale. Insgesamt würde die Wirtschaftlichkeit der Einbindung von erneuerbaren Energien und Abwärme verbessert. Die Maßnahme wirkt sich grundsätzlich in allen definierten Wärmenetztypen aus, wobei insbesondere städtische und industrielle Netze, die höhere Abwärmepotenziale aufweisen, profitieren würden.

6.9 Abschaffung der Privilegierungen für fossile Einzelfeuerungsanlagen

In der Wärmeversorgung wie auch in der Energiewirtschaft insgesamt existieren immer noch explizite und auch indirekte Privilegien für die Nutzung fossiler Energieträger. Dies betrifft etwa den Investitionszuschuss für fossile (wenn auch im Vergleich mit älteren Anlagen effizientere und schadstoffärmere) Wärmeerzeugungsanlagen im KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“. Zum anderen wirken sich auch steuerliche Regelungen oft zugunsten fossiler und somit zu Lasten klimaneutraler Wärmeerzeugung und -nutzung aus.

Der Investitionskostenzuschuss der KfW für fossile Einzelfeuerungsanlagen sollte daher gestrichen werden. Auch die Möglichkeit zur steuerlichen Abschreibung einer neuen, fossil gefeuerten Heizungsanlage sollte hinterfragt werden. Mit der Abschaffung dieser Privile-

gien würde der Anreiz verstärkt, beim Austausch einer veralteten, defekten Heizungsanlage die Wirtschaftlichkeit verschiedener Alternativen zur neuen fossilen Einzelhausfeuerungsanlage genau zu vergleichen. Die Wirtschaftlichkeit erneuerbarer Heizungsformen und der Fernwärme würde im Wettbewerb gestärkt. Die Maßnahme beschränkt sich auf Bestandsgebäude, bei denen ein Heizungsaustausch notwendig wird. Ein Großteil der Einzelheizungsanlagen ist derzeit veraltet. Durch einen starken Anreiz, zu leitungsgebundener Wärme oder anderen EE-Lösungen zu wechseln, ließe sich vielfach ein wichtiger Technologiewechsel anreizen und ein Lock-In-Effekt durch neue fossile Kesselanlagen verhindern.

6.10 Einrichtung Kompetenzzentren Wärmenetze

Die Integration von EE in Wärmenetze bzw. der Aus- und Aufbau von Wärmenetzen, die eine zu hohen Anteilen aus EE stammende Wärmeerzeugung aufweisen, setzt entsprechende Fachkenntnisse voraus. Während diese bei größeren Unternehmen noch in größerem Ausmaß vorhanden sind, stellt dies für kleine Unternehmen mit geringerer Personaldecke und weniger Erfahrungen eine größere Hürde dar. Besonders betrifft dies jedoch die kleineren Kommunen, die häufig der zentrale Initiator und Treiber für solche Aktivitäten sind, wie sie in den letzten Jahren insbesondere in Baden-Württemberg und Bayern zu beobachten waren und die in der Öffentlichkeit als „Bioenergiedörfer“ bekannt wurden.

Aufbauend auf den ersten Erfahrungen des Kompetenzzentrums Wärmenetze in Baden-Württemberg sollte dieses Vorbild auf weitere Bundesländer ausgeweitet werden. Das Kompetenzzentrum Wärmenetze bei der Klima- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) wurde im Juli 2015 zur Förderung des Ausbaus energieeffizienter Wärmenetze eingerichtet. Wesentliche Aufgaben und Angebote des Kompetenzzentrums Wärmenetze sind vor allem die Information und Initialberatung vor Ort, Aufbau und Pflege eines Wissensportals, Organisation von Informationsveranstaltungen, die Vernetzung mit Energieagenturen, Initiativen, themen- und anlassbezogenen Netzwerken und Arbeitskreisen. Zusätzlich wird dort als weitere regionale und lokale Unterstützungsmaßnahme eine Beratungs- und Netzwerkinitiative in den zwölf Regionen in Baden-Württemberg gefördert, die das Thema Wärmenetze in der Region pro-aktiv aufgreift. Angesprochen werden Kommunen und Stadtwerke, Energiegenossenschaften, aber auch Planungsbüros, Projektentwickler und andere Umsetzungsakteure bis hin zur interessierten Bevölkerung.

7 Management Summary

Die vorstehend aufgeführten Strategien zur Erhöhung des Anteils von klimaneutraler Fernwärme sind höchst heterogen. Sie adressieren u. a. mit einer entschiedenen Neuausrichtung der Transformationsförderung und einer CO₂-Bepreisung die nötige Verkleinerung der Finanzierungslücke zwischen konventioneller und klimaneutraler Wärmeversorgung, allgemeiner formuliert: zwischen dem volkswirtschaftlich unbedingt Vorteilhaften und dem c. p. betriebswirtschaftlich Darstellbaren.

Auch eine Reihe von indirekt wirksamen, nicht weniger bedeutsamen Mechanismen sind vorstellbar – von einer Optimierung der Primärenergiefaktoren über eine Zusammenlegung

und bessere Kommunikation von Fördermaßnahmen bis zur durch ein verbessertes Marktdesign ermöglichten Nutzung von ansonsten abgeregeltem EE-Strom in PtH-Anlagen zeigt sich, dass es eine ganze Reihe von empfehlenswerten und auch umsetzbaren Strategien gibt.

Dass real hoch wirksame Maßnahmen mitunter nicht leicht umzusetzen sind – unten ist dies in einer Maßnahmenübersicht dargestellt – überrascht nicht, sollte aber Ansporn sein, diese entschlossen anzugehen. Insbesondere ist es mit Blick auf das Klimaziel 2030 (und mehr noch für 2050) unerlässlich, sich angesichts der lokal bedingten Heterogenität der Wärmemärkte nicht auf einzelne Maßnahmen und Strategien zu beschränken, sondern bei den „low-hanging-fruits“ zu beginnen, und dort jedoch nicht aufzuhören, sondern möglichst viele Optionen aufeinander abgestimmt zu beginnen und umzusetzen.

Abbildung 7: Übersicht der Maßnahmen zur Erhöhung des Anteils klimaneutraler Wärme

